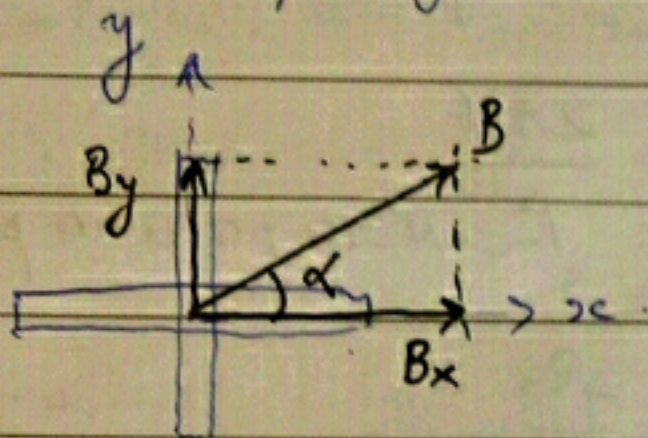


# Machines Asynchrones (triphases)

## • Champ Magnétique tournant



Champ formé par 2 bobines identiques avec axes décalés de  $\pi/2$ .

Si amplitudes courants  $I$ ,

$$B_x = B_{xm} \sin \omega t$$

$$B_y = B_{ym} \sin(\omega t - \pi/2) = -B_{ym} \cos \omega t$$

sachant que  $\sin^2 \omega t + \cos^2 \omega t = 1$ .

$$\Rightarrow \frac{B_x^2}{B_{xm}^2} + \frac{B_y^2}{B_{ym}^2} = 1 \quad \text{: Equation d'une Ellipse.}$$

Quand les amplitudes des courants traversant les bobines sont identiques; on aura :

$$B_{xm} = B_{ym} = B_m \quad \text{et} \quad \sigma = 1 \quad \left( \frac{B_{ym}}{B_{xm}} \right)$$

$$\Rightarrow \boxed{B_x^2 + B_y^2 = B_m^2} \quad \text{et} \quad \Omega = \omega$$

↳ Equation d'un Cercle.

## • Constitution et principe de fonctionnement

→ Inducteur = Stator.

C'est lui qui crée le champ tournant selon le principe précédent.



3 bobines alimentées par un syst de tension 3 $\phi$   
 de fréquence  $f \Rightarrow$  création d'un champ magnétique  
 tournant à la pulsation de synchronisme  $\Omega_s$

$$\Omega_s \text{ (rad/s)} = \frac{\omega}{P} = \frac{2\pi f}{P} \quad P \sim N_{\text{de paire de pôles}}$$

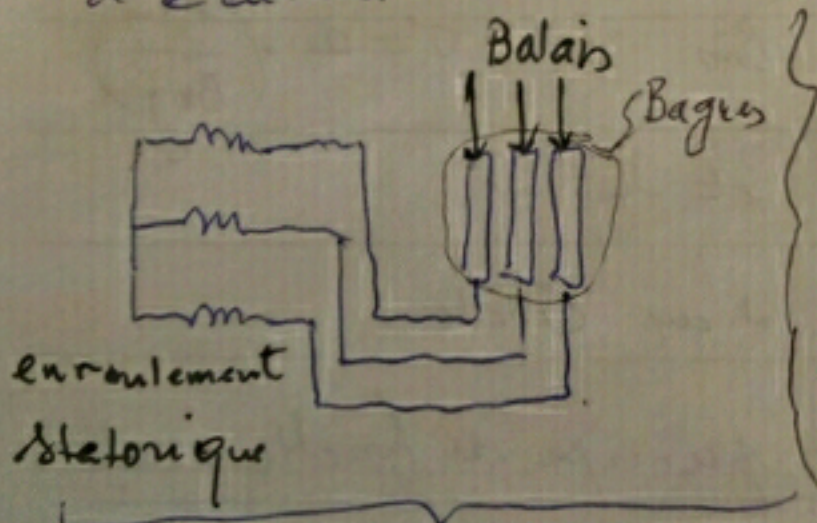
$$n_s = \frac{f}{P} \text{ car } n_s = \frac{\Omega_s}{2\pi}$$

$\hookrightarrow$  (tr/s)

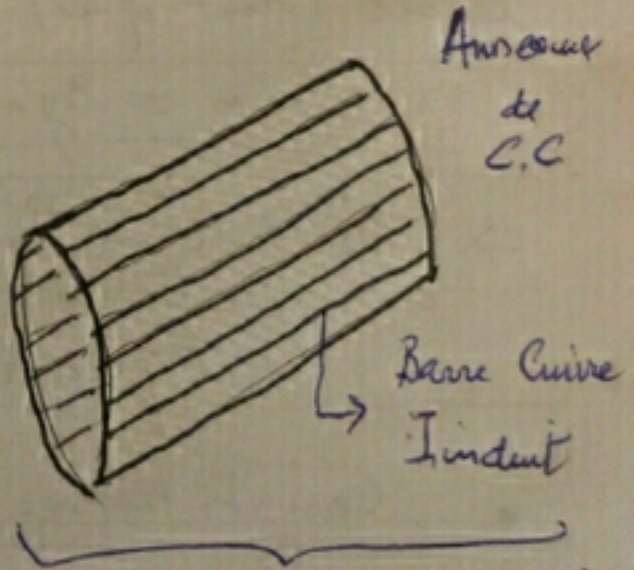
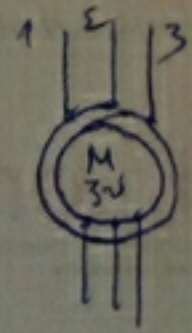
Induit = Rotor

Le rotor tourne à la vitesse de rotation  $\Omega$

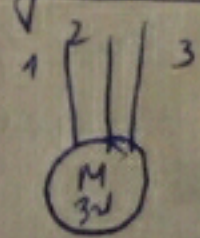
Il peut être à rotor bobiné ou à cage d'écuriel.



Rotor Bobiné



Cage d'Ecuriel





## Glissement

La vitesse de synchronisme est la vitesse de rotation du champ tournant

$$n_s (\text{tr/s}) = \frac{f}{p} ; \quad \Omega_s (\text{rad/s}) = \frac{\omega}{p} = \frac{2\pi f}{p}$$

p	1	2	3	4
$n_s (\text{tr/s})$	50	25	16.67	12.5
$n_s (\text{tr/min})$	3000	1500	1000	750

Le glissement mesure l'écart relatif entre la vitesse de rotation de la machine et la vitesse de synchronisme,

$$g = \frac{n_s - n}{n_s} = \frac{\Omega_s - \Omega}{\Omega_s}$$

$$n = n_s (1 - g)$$

Sachant que  $n_s = \frac{f}{p}$

$$\Rightarrow n = \frac{f}{p} (1 - g)$$



# Caractéristiques

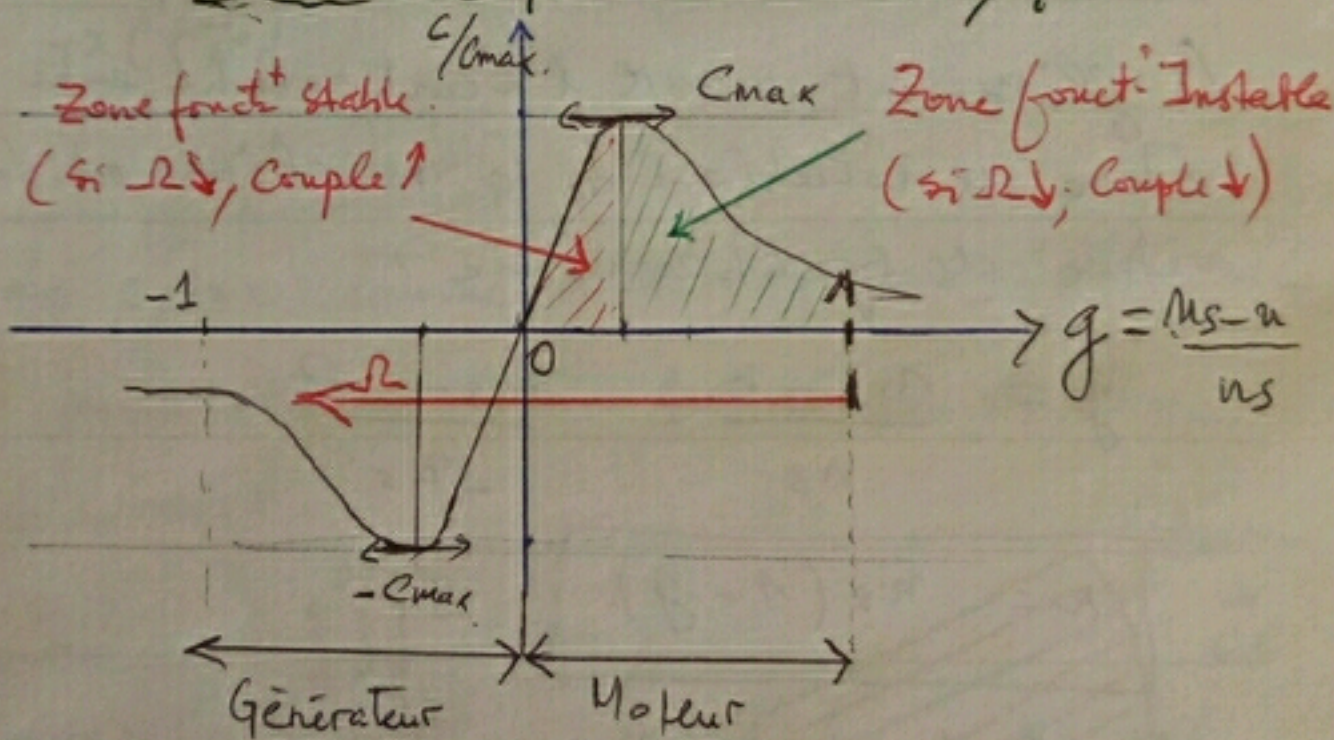
→ fonctionnement à vide

Pas de charge entraînée

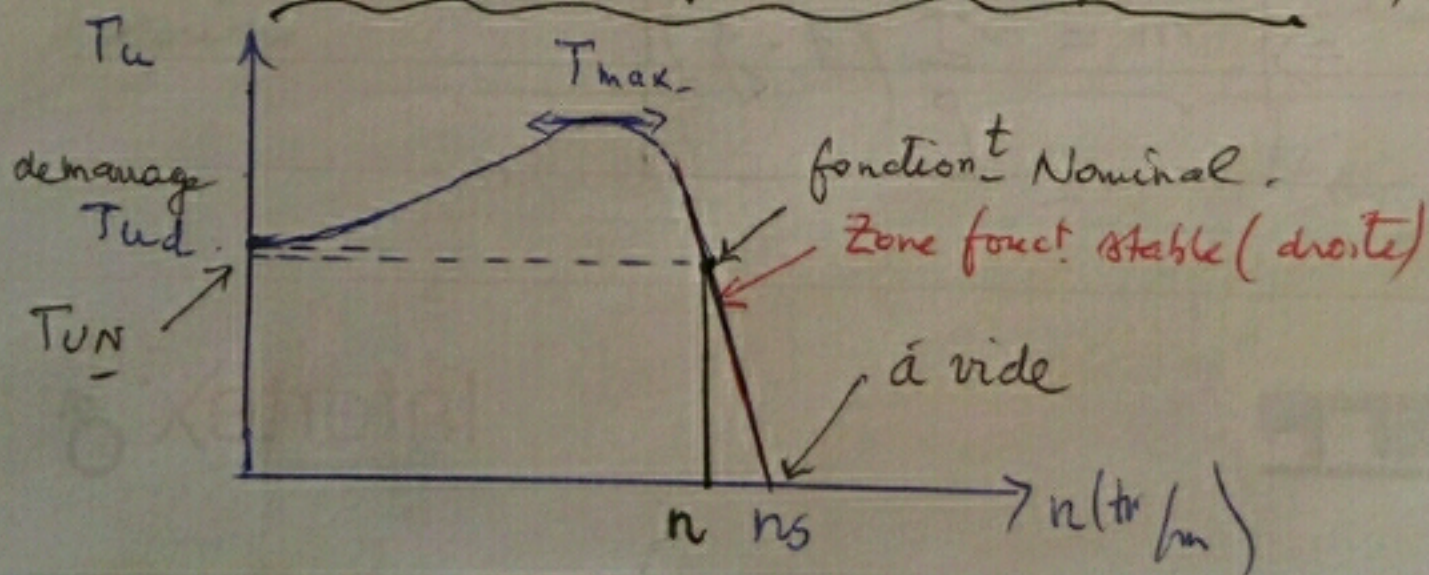
⇒  $g=0$  et  $n \leq n_s$

→ fonctionnement en charge

## < Caractéristique Mécanique >



## < Caractéristique Mécanique $T_u(n)$ >





Sans la partie utile (droite) :  $y = kx$

$$\Rightarrow T_u = kq$$

Au voisinage du point nominal, on assimile  $T_u(n)$  à une droite  $T_u = an + b$  ;  $a ? b ?$

A partir de 2 points caractéristiques :

à vide :  $n_s = n$  et  $T_u = 0$ .

Nominal :  $T_u = T_{UN}$  et  $n = n_n$

AN : Exemple Numérique

$$P_{UN} = P_{UN} \cdot \omega_N \Rightarrow T_{UN} = \frac{P_{UN}}{\omega_N}$$

$$T_{UN} = \frac{1500}{1430 \cdot \frac{2\pi}{60}} = 10 \text{ Nm}$$

Couple utile à 1450 tr/min.

$$g = \frac{1500 - 1450}{1500} = 3.3\%$$

Règle de 3 car on est sur une droite

$$T_u = T_{UN} \cdot \frac{g}{g_N} = 10 \cdot \frac{3.3}{4.7} = 7.1 \text{ Nm}$$